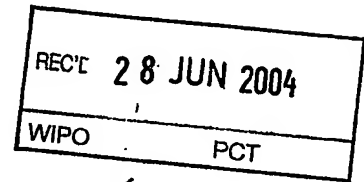


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



*EP04/5235*

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 26 839.1

**Anmeldetag:** 14. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG,  
Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs

**IPC:** F 16 H, B 60 T

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 24. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

*[Handwritten Signature]*

Eber.

Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum  
5 Abbremsen eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patent-  
anspruchs 1.

Die immer steigende Komplexität von Automatgetrieben,  
automatisierten Handschaltgetrieben, stufenlosen Getrieben,  
Doppelkupplungsgetrieben oder sonstigen sicherheitsrelevan-  
ten Aggregaten stellt immer höhere Ansprüche an die ent-  
sprechenden Diagnose- und Überwachungssysteme. Hierbei sol-  
len Diagnose- und Überwachungssysteme primär den Personen-  
schutz bzw. die Fahrsicherheit gewährleisten; ein weiteres  
15 Ziel ist die Gewährleistung der Fahrzeugverfügbarkeit sowie  
des Schutzes des Getriebes und dessen Komponenten.

Gerade bei den sogenannten X-by-Wire-Systemen, bei  
denen der Fahrer z. T. nicht mehr direkt in das System ein-  
20 greifen kann, nimmt die Anforderung an die Sicherheit immer  
mehr zu. Insbesondere bei X-by-Wire-Systemen, muss die Au-  
tomobilindustrie nach verschiedenen Normen wie z. B.  
DIN 19250 oder DIN V 0801 vorgehen, da derartige Systeme  
nicht dem Stand der Technik entsprechen. Dies bedeutet ei-  
25 nen hohen Aufwand an Prüf- und Überwachungssoftware mit  
ihren entsprechenden Sicherungs- und Ersatzfunktionen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,  
ein Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs als Sicherungs-  
30 und Ersatzfunktion bei Ausfall der Bremse, insbesondere der  
X-by-Wire-Bremse eines Kraftfahrzeugs anzugeben, welches  
ein sicheres Abbremsen in bestimmten Notsituationen gewähr-  
leistet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

5           Demnach wird ein Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs vorgeschlagen, bei dem das Abbremsen des Fahrzeugs mit Hilfe des Getriebes über ein definiertes Schalten von Reibelementen bis zum Stillstand erfolgt.

15           Gemäß der Erfindung wird bei Erkennen des Ausfalls der Bremse, beispielsweise der E-Bremse (X-by-Wire-Bremse), durch eine oder mehrere Überwachungsfunktionen und bei betätigtem Bremspedal das Fahrzeug durch Rückschaltungen verzögert. Um einen größeren Bremsgradienten zu erhalten, kann das Fahrzeug über das Getriebe in vorteilhafter Weise durch Zuschalten eines ersten zusätzlichen Reibelements des Getriebes zusätzlich abgebremst werden (keine Rückschaltung).

20           Hierbei wird das Getriebe definiert überbestimmt, indem über eine Software-Funktion der Schlupf oder das Moment an diesem zusätzlichen Reibelement geregelt wird. Der sich einzustellende Schlupf bzw. das sich einzustellende Moment kann als Funktion der Bremspedalbetätigungskraft und/oder des ACC-Radarsensors (Abstandsregelanlage) bestimmt werden.

25           Das zusätzliche Abbremsen des Fahrzeugs durch Einstellen eines definierten Moments/Schlupfs an dem zusätzlichen Reibelement führt zwangsweise zu einer erhöhten Verlustleistung an diesem beteiligten Reibelement, was im schlimmsten Fall zur Schädigung führen kann. Aus diesem Grunde wird optional über eine weitere Funktion zwischen Notbremsung (Schädigung des Getriebes im Extremfall) und Normalbremsung unterschieden.

30

Im Rahmen einer besonders vorteilhaften Variante der vorliegenden Erfindung erfolgt eine Umschaltung auf ein weiteres, zweites Reibelement des Getriebes, wenn die thermische Grenzbelastung des ersten Reibelementes erreicht ist, so dass eine Schädigung des Getriebes vermieden wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Fahrzeug durch Ansteuern zweier Bremsen im Getriebe oder durch ein separates Reibelement am Abtrieb des Getriebes zusätzlich oder alternativ verzögert werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren beschränkt sich nicht auf den Einsatz in Lastschaltgetrieben; es kann bei stufenlosen Getrieben, automatisierten Getrieben und Doppelkupplungsgetrieben zur Anwendung kommen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs als Sicherungs- und Ersatzfunktion bei Ausfall der Bremse, insbesondere der X-by-Wire-Bremse eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass das Abbremsen des Fahrzeugs mit Hilfe des Getriebes über ein definiertes Schalten von Reibelementen bis zum Stillstand erfolgt.

2. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennen des Ausfalls der Bremse durch eine oder mehrere Überwachungsfunktionen und bei betätigtem Bremspedal das Fahrzeug durch Rückschaltungen verzögert wird.

3. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug durch Zuschalten eines ersten Reibelements des Getriebes zusätzlich abgebremst wird.

4. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlupf oder das Moment an dem ersten Reibelement geregelt wird, wobei der sich einzustellende Schlupf bzw. das sich einzustellende Moment als Funktion der Bremspedalbetätigungskraft und/oder des ACC-Radarsensors (Abstandsregelanlage) bestimmt wird.

5. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Umschaltung auf ein zweites Reibelement des Getriebes erfolgt, wenn die thermische Grenzbelastung des ersten

Reibelementes erreicht ist, so dass eine Schädigung des Getriebes vermieden wird.

5 6. Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , dass das Fahrzeug durch Ansteuern zweier Bremsen im Getriebe oder durch ein separates Reibelement am Abtrieb des Getriebes zusätzlich oder alternativ verzögert wird.

15 7. Verwendung des Verfahrens zum Abbremsen eines Fahrzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zum Abbremsen eines Fahrzeugs umfassend ein Lastschaltgetriebe, ein stufenloses Getriebe, ein automatisiertes Getriebe oder ein Doppelkupplungsgetriebe.

Zusammenfassung

Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs

5

Es wird ein Verfahren zum Abbremsen eines Fahrzeugs als Sicherungs- und Ersatzfunktion bei Ausfall der Bremse, insbesondere der X-by-Wire-Bremse eines Kraftfahrzeugs vorgeschlagen, bei dem das Abbremsen des Fahrzeugs mit Hilfe des Getriebes über ein definiertes Schalten von Reibelementen bis zum Stillstand erfolgt.